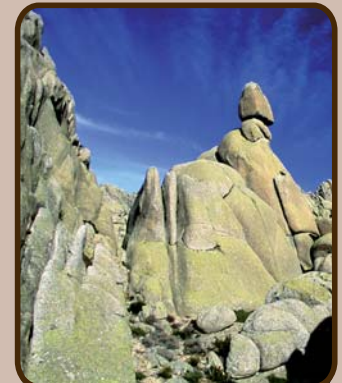


El patrimonio geológico es una parte importante del patrimonio natural y posee valor por sí mismo, por lo que debe ser conservado. Muchos elementos geológicos poseen interés científico y/o didáctico, que los hace singulares y destacar del resto. De su estudio se encargan las investigaciones de geodiversidad y de patrimonio geológico, áreas de investigación recientemente incorporadas al ámbito de la Geología. Este cuadernillo muestra las claves para entender el alcance y significado del estudio de la geodiversidad y del patrimonio geológico, como documento de referencia para todos aquellos que quieran iniciarse o saber más sobre esta temática.



Segunda edición, Noviembre 2012

GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOLÓGICO





Autores: Luis Carcavilla, Graciela Delvene, Enrique Díaz-Martínez, Ángel García Cortés, Gonzalo Lozano, Isabel Rábano, Alejandro Sánchez y Juana Vegas. Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Este folleto es de libre difusión y reproducción siempre y cuando se cite la fuente original.

Cómo citar este folleto: Carcavilla *et.al.* (2012). Geodiversidad y patrimonio geológico. Instituto Geológico y Minero de España. 21 p. Madrid. NIPO: 474-11-012-3. SEGUNDA EDICIÓN.

Condiciones de Creative Commons (<http://es.creativecommons.org/pmf/>)
Reconocimiento de Autoría - Uso No Comercial - Compartir Igual (by-nc-sa)



Imágenes de cubierta:

- 1- Pliegue en Cala Bóquer (Mallorca).
- 2- Torcal de Antequera (Málaga).
- 3- Corta Atalaya, Río Tinto (Huelva).
- 4- Museo del Jurásico de Asturias, Colunga (Asturias).
- 5- Fósil de rana procedente del Mioceno de Libros (Teruel).
- 6- La Pedriza del Manzanares (Madrid).
- 7- Cristales de cinabrio sobre cuarzo procedentes de Almadén (Ciudad Real).
- 8- Estratotipo del Límite Toarciense-Aalenense, Fuentelsaz (Guadalajara).
- 9- Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca).



El estudio del patrimonio geológico en España se remonta a mediados de los años 1970, promovido por investigadores ligados al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Actualmente, junto con el IGME, realizan estudios sobre patrimonio geológico numerosas universidades, centros de investigación, asociaciones e instituciones científicas.

El **Instituto Geológico y Minero de España (IGME)** es un organismo público de investigación con las funciones de servicio geológico y de asesoría a las administraciones públicas. El Área de Investigación en Patrimonio Geológico-Minero del IGME incluye entre sus funciones el estudio de este patrimonio, su desarrollo metodológico y divulgación.

La **Comisión de Patrimonio Geológico (CPG)** de la Sociedad Geológica de España (SGE) es un grupo de trabajo de esta sociedad científica y tiene como objeto primordial promover la investigación, conservación, uso, gestión y divulgación de la geodiversidad y el patrimonio geológico.

La **Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM)** tiene como objetivo promover, difundir y coordinar actividades encaminadas al estudio, inventario, protección, conservación y restauración del patrimonio geológico y del patrimonio minero-metalúrgico.

ProGEO es la Asociación Europea para la Conservación del Patrimonio Geológico, y su objetivo principal es la protección y gestión adecuadas de los lugares y paisajes de interés geológico de Europa.

Créditos de fotos:

Eneko Aguirre: 24
Alfonso Arribas: 26, 28
Luis Carcavilla: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22,
25, 27, 39, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61
Andrés Díez: 38
Asier Hilario: 19, 59
Geoparque de Sobrarbe: 11
Beatriz Lores: 1
Gonzalo Lozano: 40, 43
Rafael Lozano: 7
Ángel Paradas: 35
Ricardo Pérez de la Fuente: 29
Ignacio Quintana: 34, 37
Isabel Rábano-Museo Geominero: 23, 30, 31, 32, 41
Alejandro Sánchez: 33 y 36

GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

El estudio de la geodiversidad y del patrimonio geológico figura entre las áreas de investigación más recientemente incorporadas al ámbito de la Geología. Surge como resultado de una nueva manera de entender el papel de la humanidad en su relación con la Tierra. Con el paso del tiempo, la sociedad ha ido cambiando su percepción del entorno, y ahora considera un derecho, una necesidad y un deber proteger el medio ambiente y promover un desarrollo sostenible. Los elementos geológicos de singular interés no son una excepción: son una parte importante del patrimonio natural y poseen valor por sí mismos, por lo que deben ser conservados.

El patrimonio geológico es un bien común, es parte de la riqueza natural de nuestro planeta. La destrucción de este patrimonio es casi siempre irreversible y conlleva la pérdida de una parte de la memoria de la Tierra, dejando a las generaciones futuras sin la posibilidad de conocimiento directo de parte de su evolución y de su historia. Por eso, la conservación del patrimonio geológico constituye una responsabilidad y una obligación por parte de las administraciones públicas y de la sociedad en general. Al fin y al cabo, está formado por los ejemplos más representativos, singulares o exclusivos del registro geológico.

Es una herencia que recibimos y que debemos transmitir a las generaciones futuras para el mejor progreso social y científico.

El patrimonio geológico puede, además, constituir un importante recurso para el desarrollo sostenible en el medio rural. Su divulgación se basa en el conocimiento científico y puede servir para promocionar el llamado geoturismo. Por otra parte, dicha divulgación proporciona un nexo de unión entre conocimiento y sociedad, de vital importancia actualmente, dada la cada vez mayor participación del ciudadano en problemas que le afectan a él y a su entorno.

El estudio sistemático de la geodiversidad y del patrimonio geológico es relativamente reciente. En algunos países pioneros como Gran Bretaña se inició a mediados del siglo XX, si bien en España y en la mayoría de Europa no ha gozado de un verdadero reconocimiento hasta comienzos del siglo XXI. En la actualidad, geodiversidad y patrimonio geológico son conceptos cada vez más extendidos. Pero, ¿cómo se afronta su estudio y qué aplicaciones tiene? Este documento pretende reunir los principales conceptos relacionados con el patrimonio geológico y la geodiversidad con el ánimo de unificar criterios y servir de referencia. ●



El término **geodiversidad** es una abreviación de **diversidad geológica**, y se refiere a la diversidad de elementos que son el resultado de los procesos y acontecimientos geológicos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la Tierra. Así, la **Geodiversidad es la variedad de elementos geológicos (incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes) presentes en un territorio y que son el producto y registro de la evolución de la Tierra.**

La geodiversidad considera los registros de la historia de la Tierra como un gigantesco “puzzle de puzzles”, con millones de piezas que no siempre son fáciles de encontrar y de encajar, y de las que pueden faltar varias. Cuantas más piezas de este “puzzle” tenga una región, más geodiversidad tendrá.

El estudio de la **geodiversidad de un territorio** consiste en **analizar la variedad de elementos geológicos presentes y la relación que muestran entre ellos**. La geodiversidad puede medirse con indicadores cuantitativos objetivos basados en el cálculo del número y variedad de elementos geológicos presentes en un lugar mediante el uso de la geoestadística. La geodiversidad es una propiedad intrínseca del territorio y un atributo característico del mismo. Guarda cierta relación con otros aspectos, como la geografía, el paisaje, las características climáticas e incluso aspectos culturales y económicos. El estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos naturales estrictamente geológicos, considerando el estudio de las formas del relieve (geomorfología) como parte integrante de los mismos.

La geodiversidad es una propiedad intrínseca y cuantificable del territorio. Guarda relación con el patrimonio geológico, pero son conceptos diferentes. **La geodiversidad se refiere a la variedad de elementos, mientras que el patrimonio geológico se refiere al valor de los mismos.** Así, puede haber lugares poco diversos pero con gran valor geológico, y también puede ocurrir a la inversa. Si un lugar tiene mucha geodiversidad y esa geodiversidad tiene valor, entonces se considerará como un patrimonio a gestionar para la conservación. Esto explica por qué, al hablar de gestión y conservación, nos referimos al patrimonio geológico y no a la geodiversidad: nuestro esfuerzo debe ir dirigido a la conservación del patrimonio geológico, que deberá ser representativo de la geodiversidad del territorio.

La geodiversidad condiciona en gran medida la biodiversidad de un territorio. Avanzar en el conocimiento de esta relación, y entre geodiversidad y paisaje, puede ayudar a gestionar de una manera más eficaz el patrimonio natural.

La evolución geológica de una región y los elementos geológicos resultantes, son los que determinan su geodiversidad. La geodiversidad, en muchos casos, condiciona el paisaje, aunque no siempre esta relación es directa, pues **hay elementos de la geodiversidad que no tienen reflejo paisajístico** (como por ejemplo los fósiles). Además, el concepto paisaje es muy amplio y complejo, y comprende conceptos que exceden las ciencias geológicas. En cualquier caso, investigar la relación entre geodiversidad y paisaje puede ser muy útil, en especial para la ordenación territorial. ●



12- Hidrología superficial y subterránea



16- Suelos y paleosuelos



20- Formas erosivas



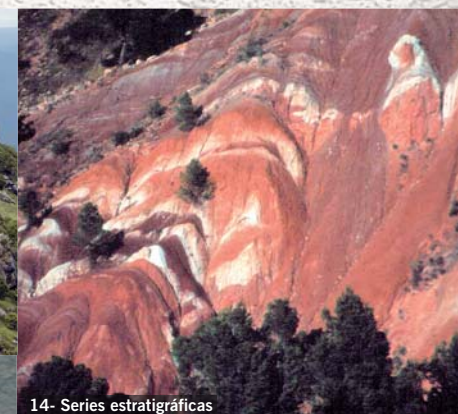
13- Formas del terreno



15- Fósiles



17- Minerales



14- Series estratigráficas



18- Rocas



19- Paisajes geológicos



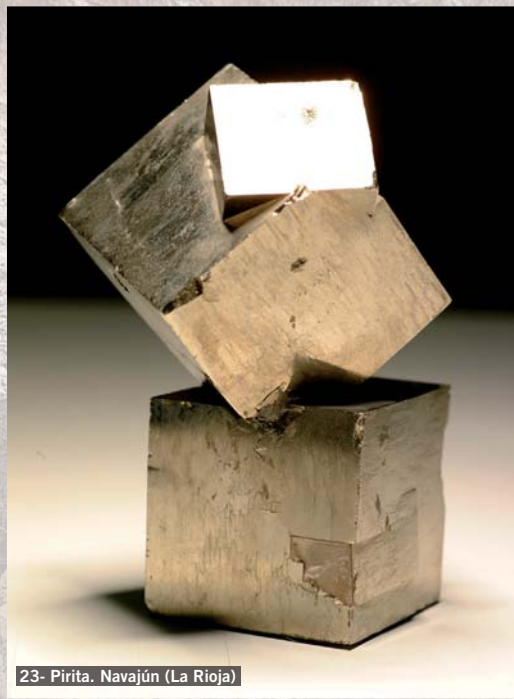
22- Yacimientos paleontológicos

El patrimonio geológico está formado por elementos geológicos que presentan una especial singularidad debido, fundamentalmente, a su **interés científico y/o didáctico**. El patrimonio geológico forma parte del patrimonio natural e incluye formas, elementos y/o estructuras originadas por cualquier proceso geológico. Está formado por todos aquellos enclaves relevantes para cualquier disciplina de la Geología, como la geomorfología, estratigrafía, tectónica, petrología, mineralogía, paleontología, tectónica, hidrogeología, geología ambiental, etc. Por ello, es frecuente que se realicen estudios temáticos, utilizándose términos como patrimonio mineralógico, geomorfológico, paleontológico, etc. Cada uno tiene sus peculiaridades, pero todos ellos forman parte indisoluble del patrimonio geológico en su sentido más amplio.

Como todo patrimonio, el geológico consta de una parte objetiva que no cambia (los elementos que lo integran) y una parte subjetiva que sí puede cambiar (el valor de los mismos). El tipo de elemento es lo que determina el tipo de patrimonio (en este caso geológico), mientras que el valor del elemento es lo que determina si es patrimonio o no. Para la valoración del patrimonio geológico es necesario definir unos criterios objetivos que permitan la estimación de su singularidad de manera cualitativa o cuantitativa. **La valoración suele hacerse atendiendo a tres aspectos: valor intrínseco, potencialidad de uso y riesgo de degradación.** Sólo valorando estos tres aspectos se pueden obtener conclusiones acerca del mejor sistema de gestión de los elementos que forman el patrimonio geológico de una región. El valor, en todo caso, debe ser establecido por personas especialistas con competencias según el tipo de elemento en consideración.

El objetivo final del estudio del patrimonio geológico es identificar los elementos con mayor valor para promover su conservación y facilitar su utilización y disfrute sostenibles. Para ello es necesario, siguiendo la metodología específica, identificar, valorar, conservar y divulgar aquellos lugares que posean un elevado valor en relación con las Ciencias de la Tierra. Estos cuatro objetivos deben abordarse si se busca una gestión integral del patrimonio geológico.

España posee un rico y variado patrimonio geológico, que en muchos casos asociamos a lugares con paisajes sobresalientes. Sin embargo, el patrimonio geológico español también está formado por excepcionales yacimientos minerales, por rocas y series estratigráficas que nos muestran información de procesos geológicos que tuvieron lugar hace millones de años, por complejas estructuras tectónicas, o por yacimientos de fósiles de muchos tipos de organismos, incluidos los antepasados del hombre moderno. Además, con el tiempo se van descubriendo nuevos lugares de interés geológico que enriquecen y diversifican nuestro patrimonio natural •



23- Pirita. Navajún (La Rioja)



24- Cueva de Mendukilo (Navarra)



26- Pliegues, Cuevas Labradas (Guadalajara)



25- Edificios volcánicos del Teide y Pico Viejo (Tenerife)



27- Límite K/Pg. Zumaya (Guipúzcoa)

El patrimonio paleontológico es el conjunto de restos directos de organismos o restos indirectos (resultado de su actividad biológica) que se han conservado en el registro geológico y al cuál se le ha asignado un valor científico, didáctico o cultural. Se divide en patrimonio inmueble y patrimonio mueble. El primero de ellos se refiere a los yacimientos fosilíferos o afloramientos con un interés especial desde el punto de vista de su registro fósil, ya sea por su especial conservación, singularidad, abundancia, diversidad o importancia científica (edad del yacimiento, origen histórico, material o localidad tipo, etc.). El patrimonio paleontológico mueble se refiere a fósiles que tengan un interés especial y que se encuentran fuera del yacimiento o emplazamiento original. Incluye colecciones de fósiles museísticas o científicas. Esto significa que serán patrimonio mueble las colecciones ubicadas en museos, centros de investigación, exposiciones locales o centros de interpretación. Éstos han proliferado en los últimos tiempos, suponiendo un importante recurso didáctico y de ocio cultural para las poblaciones donde se encuentran.

La vulnerabilidad y factores de riesgo (erosión, explotaciones mineras, urbanización, obras públicas, vertederos, expolio) que afectan al patrimonio paleontológico son, en ocasiones, mayores que las de otros elementos del patrimonio geológico. Los fósiles tienen un interés social y cultural muy importante, constituyendo elementos del patrimonio natural susceptibles de ser expoliados. El uso ornamental de los fósiles puede derivar en un recurso comercial y económico, hasta el punto de entrar en conflicto con la administración o con los centros de investigación.



28- Amasijo de huesos. Fonelas (Granada)



29- Insecto conservado en ámbar.



31- Fósiles de trilobites. Montes de Toledo (Ciudad Real)

La puesta en valor del patrimonio paleontológico tiene como objetivo promover su conservación y protección, divulgando el conocimiento científico para uso y disfrute de toda la sociedad, acercando la Paleontología al público general. Igualmente, es necesario cuantificar, proteger y conservar aquellos yacimientos paleontológicos con un elevado valor patrimonial (científico, histórico o cultural). No todos los fósiles son patrimonio paleontológico y sólo los paleontólogos pueden determinar su valor. El patrimonio paleontológico constituye una fuente de recursos didácticos y culturales para ocio y disfrute de todos, y por ello también es un deber protegerlo y conservarlo, cumpliendo las leyes nacionales y/o autonómicas que lo regulan, tanto aficionados a la Paleontología como investigadores que hacen de ella su profesión. ●



30- Museo Geominero, IGME (Madrid)



32- Fósil de ammonites. Oliete (Teruel)

El patrimonio minero puede definirse como el conjunto de labores mineras de interior y exterior, instalaciones, estructuras inmuebles y muebles, documentos, objetos y elementos inmateriales vinculados con actividades mineras del pasado, a los que un grupo social, más o menos amplio, atribuye valores históricos, culturales o sociales.

Aparte de su innegable vínculo con el patrimonio geológico, puesto que las explotaciones mineras se desarrollan sobre los yacimientos minerales y las rocas, este enunciado implica conexiones tanto con el patrimonio histórico, arqueológico e industrial, como con la historia económica, de la tecnología y social.

El propósito esencial de los estudios de patrimonio minero es localizar y valorar los elementos que puedan, por sus características y estado de conservación, considerarse como bienes patrimoniales, además de proponer medidas para su conservación y fomentar su interés.

Aunque, al día de hoy, no existe una metodología general para la identificación y valoración de los elementos constitutivos de un patrimonio minero, lo habitual es seguir el criterio de puntuar los diversos aspectos (mineros, tecnológicos, arqueológicos, históricos, documentales, sociales, paisajísticos, etc.) de los restos de las explotaciones y sus entornos, así como su estado de conservación y su grado de vulnerabilidad.

En España, tras siglos de actividades mineras sobre una amplia variedad de sustancias, se ha generado un patrimonio minero y metalúrgico de gran riqueza, aunque su estado de conservación no es bueno, en parte por el propio avance y desarrollo de las actividades



33- Sala de máquinas Cornish, Mina Santa Catalina, Berlanga (Badajoz)



34- Castillete de la Mina Tere (Badajoz)



35- Brújula



36- Máquina de vapor. Mina de Vilanova de Trevinca (Orense)

des extractivas que dismantelan los restos de las etapas previas, pero sobre todo por abandono y dejación, como ha ocurrido con la gran minería del siglo XIX.

Sin embargo, desde ámbitos muy diversos de la sociedad española se ha despertado, en las dos últimas décadas, un interés creciente por el estudio y la preservación del patrimonio minero.

Aparte de la constitución de varias asociaciones, de ámbitos nacional y local, para la defensa del patrimonio minero, se han recuperado y rehabilitado un considerable número de explotaciones e instalaciones anejas, la mayor parte de las veces con finalidades culturales y recreativas y en algunos casos las estructuras mineras han quedado incorporadas en espacios naturales protegidos. Son buenos ejemplos, fruto de esas iniciativas y proyectos, los parques mineros de Almadén (Ciudad Real) y Riotinto (Huelva), la mina museo de El Entrego (Asturias), la mina de Cardona (Barcelona) y El Soplao-La Florida (Cantabria) entre otros.

Aunque no existe un régimen jurídico específico para el patrimonio minero, sus relaciones con otras figuras patrimoniales pueden permitir el amparo legal de los restos que se trate de rescatar y proteger, con la legislación de carácter nacional sobre Patrimonio Histórico, en la que se apoya el Plan Nacional de Patrimonio Industrial, y en algunos casos con la de Patrimonio Natural, además de las disposiciones legales derivadas de los regímenes autonómico y local. ●



37- Cabecera de una acción de la Compañía Minera de Linares

El patrimonio geológico está formado por **un conjunto de lugares con elementos geológicos de relevancia y valor especial, denominados Lugares de Interés Geológico (LIGs)**. Para referirse a los LIGs también se han utilizado términos como ‘puntos de interés geológico’, ‘geotopos’, ‘georrecursos’ o ‘geositios’, aunque lo más recomendable es unificar todos estos términos en el de Lugares de Interés Geológico (LIGs), que es el que utiliza la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Los LIGs se ordenan en inventarios o catálogos, si bien este último término se suele reservar para inventarios que han sido aprobados oficialmente (mediante una orden, decreto o ley). Los inventarios son imprescindibles para gestionar y proteger el patrimonio geológico y deben ir acompañados por una cartografía que incluya la superficie y límites de cada LIG. Sólo de esta forma podrán ser gestionados adecuadamente y ser utilizados en ordenación territorial y evaluación ambiental. Los inventarios pueden realizarse a diversas escalas: 1) internacional, como la realizada en el proyecto ‘Global Geosites’; 2) nacional, en el ‘Inventario Español de Lugares de Interés Geológico’; 3) autonómico; 4) provincial y 5) local, ya sea realizado para comarcas, municipios u otro tipo de administraciones locales.

La importancia o singularidad de los LIGs se otorga, fundamentalmente, por su interés científico y/o didáctico, aunque también puede ser importante el interés cultural, recreativo o paisajístico, entre otros. Como norma general, los LIGs se corresponderán con lugares que muestren procesos únicos, que sean modelicos, que sirvan como referencia o patrón, que reflejen aspectos relevantes relacionados con la geología ambiental y con los procesos geológicos activos, que contengan elementos que sean representativos de la geología de una determinada región y de su geodiversidad, y/o que posean un interés adicional basado en otros aspectos culturales, sociales o del medio natural. Así, **los inventarios deberán mostrar, a la vez, lo más representativo y lo más singular (que pueden o no coincidir) de la geología de un territorio.** Algunos aspectos considerados a la hora de definir los LIGs son: 1-representatividad y/o singularidad del registro geológico y del intervalo cronoestratigráfico representado; 2-el hecho de dar lugar a formas del relieve notables; 3-el contenido paleontológico; 4-la presencia de elementos tectónicos especialmente singulares; 5-la singularidad mineralógica, petrológica o sedimentaria; ó 6-por ser registro de paleogeografías o paleoambientes que muestren la evolución geológica regional.

En caso de que elementos geológicos con interés sean extraídos o movidos fuera del medio natural, como ocurre con fósiles, meteoritos o minerales, se le llama **patrimonio geológico mueble**. Al tratarse de un bien público, el patrimonio mueble debe formar parte de colecciones de museos, aunque en algunos casos puede autorizarse la custodia por particulares. Por su parte, los meteoritos, debido a su excesiva rareza y singularidad, son considerados todos ellos patrimonio geológico mueble. Por otro lado, la inmensa mayoría de los LIGs son de naturaleza no renovable, y por lo tanto requieren de una gestión adecuada que impida su pérdida irreparable. Las surgencias de aguas termales y los manantiales son ejemplos de LIGs de naturaleza renovable, ya que en algunos casos pueden recuperarse con una gestión adecuada. ●



38- Playa de las Catedrales. Ribadeo (Lugo)



40 - Desfiladero de la Risca. (Segovia)



41- Siderita. Patrimonio mueble geológico



39- Dunas de Maspalomas (Gran Canaria)



42- Colada volcánica. Cancarix (Albacete)

El objetivo final del estudio del patrimonio geológico es promover su conservación. Sobre todo, teniendo en cuenta que la destrucción de la mayoría de los enclaves de alto valor geológico es irreversible. **La geoconservación es la conservación del patrimonio geológico.** Existen numerosas maneras de afrontar la preservación del patrimonio geológico, por lo que se suele hablar de geoconservación para referirse **al conjunto de técnicas y medidas (estrategias, programas y acciones) encaminadas a asegurar la conservación del patrimonio geológico.** Se basa en el conocimiento del valor de los lugares a conservar, sus características intrínsecas, su fragilidad, los procesos genéticos que intervinieron, así como evaluar las amenazas presentes o potenciales de degradación y su posible evolución en el futuro.

La geoconservación no sólo busca evitar la destrucción de elementos geológicos singulares, sino también prevenir, corregir o minimizar las afecciones que puedan sufrir. Además, en el caso de estar sujetos a la acción de algún proceso geológico activo, la geoconservación busca asegurar el mantenimiento del ritmo natural de los procesos y permitir su evolución. La geoconservación también abarca la preservación de los valores culturales, estéticos, paisajísticos, etc. relacionados con el patrimonio geológico, así como sus aplicaciones turísticas, recreativas y económicas. Por ello, la geoconservación no debe enfocarse de una manera aislada contemplando sólo aspectos científicos, sino intentando conjugar otros aspectos dentro de un enfoque multidisciplinar, con el objetivo final de conservar el patrimonio geológico.

El patrimonio geológico tiene la particularidad de que a veces su exposición es producto de la transformación antrópica del territorio, como algunas secciones puestas al descubierto en el talud de las carreteras y vías férreas. Esto no significa que cualquier LIG pueda ser modificado con fines científicos o didácticos, sino que en ciertos casos, cabe asumir un cierto grado de transformación. La complejidad de la gestión del patrimonio geológico requiere que sea realizado por equipos multidisciplinarios.

En el IV Congreso Mundial de Conservación que tuvo lugar en Barcelona en 2008, la Asamblea General de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) aprobó la moción titulada "Conservación de la geodiversidad y del patrimonio geológico". La adopción de esta resolución inicia una nueva etapa para tratar de poner fin a un olvido injustificable y supone un primer paso para detener la destrucción del patrimonio geológico o, dicho de otra manera, para evitar que la Tierra continúe perdiendo "su memoria". Esta resolución se basó en el reconocimiento "del patrimonio geológico como un patrimonio natural con valores culturales, estéticos, de paisaje, económicos y/o intrínsecos que es necesario preservar y transmitir a las futuras generaciones" (Resolución 4.040 de la UICN). ●



43- Icnita de dinosaurio. Cornago (La Rioja)



44- Vandalismo: grafitis



45- Dropstone protegido. Checa (Guadalajara)



46- Salinas de San Pedro del Pinatar (Murcia)



47- Bardenas Reales (Navarra)

La geoconservación requiere la existencia de una legislación que defina mecanismos concretos de protección del patrimonio geológico. **El sistema de conservación de la naturaleza más importante es la declaración de espacios naturales protegidos**, cuya gestión tiene como objetivo primordial la conservación de sus valores naturales. En ellos se establece un sistema de gestión y un régimen jurídico que garantice la conservación y la práctica de usos compatibles con la misma, regulada a través de sus instrumentos de planificación: los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG). Ambos deben recoger la existencia y las necesidades de gestión para la adecuada conservación del patrimonio natural (geológico incluido) contenido en las áreas protegidas.

España cuenta con una legislación muy favorable para la protección del patrimonio geológico, especialmente mediante la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad, que entre sus principios inspiradores incluye la preservación de la geodiversidad. Pero además, la conservación de la geodiversidad y del patrimonio geológico es en nuestro país una obligación, puesto que así lo contempla la Ley 42/2007 en varios de sus artículos. Por otro lado, casi todas las comunidades autónomas cuentan con leyes de conservación de la naturaleza y/o de espacios naturales protegidos que no pueden ser menos restrictivas que la nacional y, por tanto, su papel en la conservación del patrimonio geológico es como mínimo igual de favorable que la del Estado. Sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer para alcanzar un nivel adecuado de protección del patrimonio geológico español.



48- Yacimiento paleontológico protegido de Checa (Guadalupe)

Actualmente, y a la espera de una nueva normativa inminente sobre patrimonio cultural, la gestión del Patrimonio Paleontológico se enmarca entre la legislación referida al patrimonio histórico-artístico (Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español) y la normativa correspondiente a la conservación del medio natural. Se da la contradicción de que este patrimonio, que indiscutiblemente es de origen natural, queda gestionado por el ministerio y los departamentos y consejerías de Cultura. Como consecuencia, numerosas autonomías han desarrollado leyes específicas para regular el Patrimonio Paleontológico. Un caso particular es la asociación de yacimientos fosilíferos con restos arqueológicos, donde intervienen la Paleontología (a veces Paleontología) y Arqueología. No suele ser tarea fácil valorar estos yacimientos desde un punto de vista patrimonial porque los límites de competencia entre la Paleontología y la Arqueología se solapan en la mayoría de los casos. La nueva Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad considera el patrimonio geológico en su conjunto, incluyendo el paleontológico, como patrimonio natural. •



49- Lagunas de Ruidera (Albacete y Ciudad Real)

50- Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca)

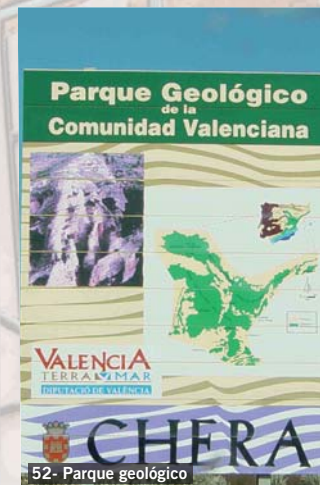


GEOPARQUES Y PARQUES GEOLÓGICOS

Un geoparque es un territorio que posee un rico patrimonio geológico que es utilizado como motor para el desarrollo local y que cuenta con el reconocimiento oficial por la Red Europea de Geoparques y/o la UNESCO. En estos territorios se desarrolla un programa a corto, medio y largo plazo de gestión para la geoconservación y el desarrollo socioeconómico local. Los geoparques se rigen por tres principios: 1) la existencia de patrimonio geológico singular, 2) la puesta en marcha de iniciativas de geoconservación y divulgación, y 3) favorecer el desarrollo socioeconómico a escala local utilizando el patrimonio geológico como eje conductor. La figura de geoparque es un marco de gestión para la geoconservación ligado al desarrollo sostenible local, y para ello deben tener unos límites claramente definidos y una extensión adecuada para asegurar el desarrollo económico de la zona, pudiendo incluir áreas terrestres, marítimas o subterráneas.



51- Centro de visitantes



52- Parque geológico

GEOPARQUES Y PARQUES GEOLÓGICOS

Los geoparques surgieron a principios de la década de los 90 en Europa, siendo Francia, Alemania, Grecia y España los socios fundadores de la Red de Geoparques Europeos (European Geoparks Network, EGN). En 2004, la UNESCO auspició el programa, extendiéndolo a todo el mundo para dar lugar a la Red Global de Geoparques (Global Geoparks Network). Desde entonces el número de geoparques ha ido en aumento.

Una característica fundamental de los geoparques es que son una marca de calidad que persigue objetivos comunes y el trabajo dentro de una red global. Por ello, una vez declarado un geoparque tras una exhaustiva evaluación, el reconocimiento no tiene validez indefinida. Cada cuatro años son evaluados y, en caso de no haber cumplido los objetivos, un geoparque puede perder la condición de miembro de la Red.

Por otro lado, **también existen los parques geológicos, reservas y los parques mineros.** Sus objetivos son muy similares a los de los geoparques, pero la diferencia es que no pertenecen a la Red Global de Geoparques y, por tanto, su funcionamiento no está regulado por la UNESCO. Todos ellos, geoparques, parques mineros, reservas y parques geológicos son excelentes herramientas para la divulgación, promoción y conservación del patrimonio geológico y minero. ●



53- Parque Minero



54- Geoparque



55- Curso de divulgación de la geología impartido en un geoparque



56- Mirador con paneles de interpretación geológica

El geoturismo es una estrategia de promoción turística basada en ofrecer recursos que permitan al visitante conocer aspectos relacionados con la geología de un territorio. El objetivo es que el público valore y entienda determinados elementos geológicos más allá de su disfrute visual o estético.

El geoturismo parte del buen conocimiento geológico de la zona y debe evitar que la visita a determinados lugares pueda provocar su degradación. Por ello, antes de promover una actividad geoturística es necesario evaluar la fragilidad del lugar y el riesgo de degradación que podría llevar asociada la visita del lugar. Por último, el geoturismo requiere la creación de recursos divulgativos y recreativos que permitan a los visitantes disfrutar y conocer la geología del lugar.

En España existen numerosas ofertas geoturísticas, tanto rurales como en las ciudades. Por ejemplo, los museos y centros de interpretación, que juegan un papel esencial en la popularización de la geología. Además, son numerosos los afloramientos y yacimientos que se encuentran acondicionados para la visita. Suelen contar con visitas guiadas, paneles interpretativos, folletos o guías de campo. También son numerosas las rutas geológicas, miradores, cuevas y minas acondicionadas para la visita. Los geoparques y parques geológicos son un buen exponente de que el geoturismo puede llegar a ser un recurso importante para el desarrollo socioeconómico local. ●

57- Itinerario geológico. Colunga (Asturias)



El patrimonio geológico se enmarca en un contexto complejo como resultado de su estrecha relación con otras disciplinas y por las implicaciones científicas, técnicas, culturales, sociales y económicas que posee. De hecho, el interés del patrimonio geológico a menudo se aproxima a otros aspectos científicos, ecológicos o culturales. Un ejemplo son los lugares de interés para la Geología como Ciencia, como son los lugares donde fueron identificados por primera vez determinadas rocas, minerales o fósiles, que se conocen como localidad-tipo.

En muchas ocasiones, el patrimonio geológico guarda una estrecha relación con el patrimonio histórico y artístico o cultural, con las tradiciones, creencias y folklore de algunos lugares, e incluso puede tener una importante significación religiosa o convertirse en signo de identidad local. Sin embargo, no debe confundirse el patrimonio geológico con sus implicaciones culturales: el patrimonio geológico está compuesto exclusivamente por elementos abióticos de origen natural. Los monumentos históricos, manifestaciones artísticas, mapas, libros o herramientas utilizados por los geólogos e ingenieros pioneros, y elementos intangibles como tradiciones, leyendas, creencias y conocimientos, no forman parte del patrimonio geológico ni de la geodiversidad, sino que son implicaciones culturales resultado de la acción humana. ●



60- Mapa geológico del siglo XIX del Macizo del Monte Perdido (Huesca)



58- Visita guiada a uno de los yacimientos paleoantropológicos de la Sierra de Atapuerca (Burgos)



59- Actividad de divulgación en el Biotopo protegido del Litoral de Deba-Zumaya (Guipúzcoa).



61- Santuario de Covadonga (Asturias)

La Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS), con el co-patrocinio de la UNESCO, promovió a finales de los años 90 una ambiciosa iniciativa global para acometer un inventario mundial de patrimonio geológico: el proyecto Global Geosites.

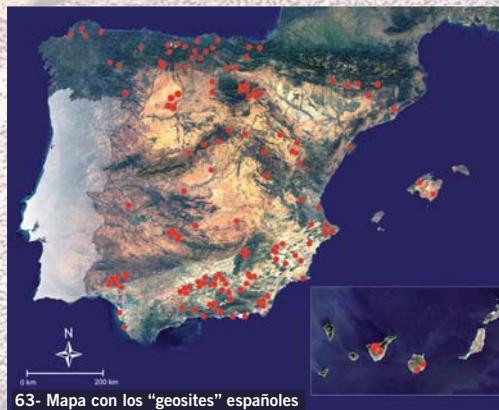
La dificultad era establecer una metodología que permitiera seleccionar los elementos más sobresalientes del patrimonio, debido a la complejidad del registro geológico de la Tierra y la gran diversidad de elementos registrados durante los tiempos geológicos a todo lo largo y ancho del mundo. Para ello, el proyecto Global Geosites diseñó una metodología de trabajo que no se dirigía directamente a la selección de los lugares de interés geológico, sino que planteaba un paso previo: elegir en cada país unos contextos geológicos significativos en el registro geológico mundial. Los contextos se refieren a conjuntos de elementos geológicos regionales, eventos tectónicos, metalogenéticos o de cualquier otra naturaleza, series estratigráficas, asociaciones paleobiológicas, etc. En una fase posterior, para cada uno de estos contextos geológicos se seleccionan los lugares de interés más representativos e ilustrativos del mismo, llamados lugares de interés geológico del Proyecto Geosites o “geosites”. Así que estos no fueron seleccionados de forma aislada, sino en el marco de un contexto previamente escogido por su trascendencia internacional.

El Instituto Geológico y Minero de España ha sido el organismo encargado de desarrollar el proyecto Global Geosites en España. Durante más de 10 años, el IGME ha contado con la colaboración de más de 70 investigadores de numerosas universidades y centros de investigación. En total, fueron identificados 20 contextos españoles de relevancia internacional y 142 lugares de interés geológico representativos de los mismos. Estos puntos serán los candidatos españoles a figurar en la lista internacional del patrimonio geológico mundial. En la actualidad, el IGME está trabajando para conformar una lista de geosites ibéricos en colaboración con Portugal.

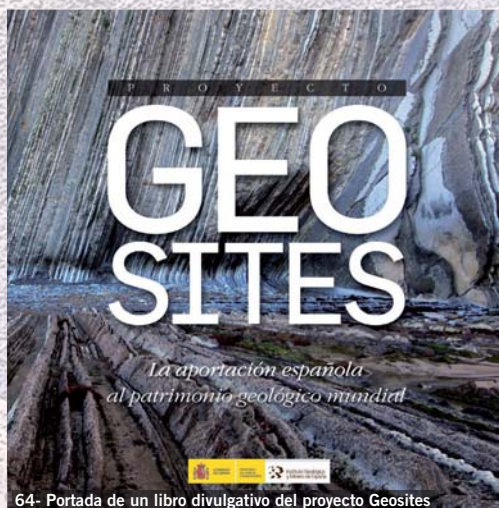
La protección de los geosites para asegurar su adecuada conservación es una necesidad que queda plasmada en la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Y más teniendo en cuenta que sólo un tercio de los 142 lugares de relevancia internacional seleccionados cuentan con algún tipo de protección legal. Sin duda, el desafío para el futuro es asegurar su preservación e impedir su destrucción. ●



62- Portada de una publicación sobre el proyecto geosites



63- Mapa con los “geosites” españoles



64- Portada de un libro divulgativo del proyecto Geosites

Patrimonio geológico: conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida.

Patrimonio paleontológico: conjunto de restos directos de organismos o restos indirectos (resultado de su actividad biológica), que se han conservado en el registro geológico y al cuál se le ha asignado un valor científico, didáctico o cultural. Se divide en patrimonio inmueble (formado por yacimientos fosilíferos o afloramientos con un interés especial desde el punto de vista de su registro fósil) y patrimonio mueble (colecciones de fósiles museísticas o científicas).

Patrimonio minero: conjunto de estructuras inmuebles y muebles, documentos, objetos y elementos inmateriales vinculados con actividades mineras del pasado, a los que un grupo social, más o menos amplio, atribuye valores históricos, culturales o sociales.

Geodiversidad: variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes presentes en un territorio y que son el producto y registro de la evolución de la Tierra.

Lugar de interés geológico (LIG): territorio que presenta un elevado valor en relación con alguna de las disciplinas de la geología y que ha sido elegido siguiendo la metodología propia del estudio del patrimonio geológico.

Gecoconservación: el conjunto de acciones, técnicas y medidas encaminadas a asegurar la conservación (incluyendo la rehabilitación) del patrimonio geológico, basada en el análisis de sus valores intrínsecos, su vulnerabilidad y el riesgo de degradación. Presenta ciertos matices particulares con respecto a la conservación de otros elementos naturales, ya que la mayoría de los elementos abióticos no son renovables.

Geoparque: territorio delimitado que presenta un reconocimiento formal por parte de la UNESCO y, en caso de ubicarse en Europa, de la Red Europea de Geoparques. Su gestión se fundamenta en la conservación, divulgación y promoción del patrimonio geológico como motor del desarrollo socioeconómico local.

Parque geológico: territorio que presenta un patrimonio geológico que ha sido puesto en valor y que tiene una gestión propia, cuenta con infraestructuras y recursos didácticos y/o divulgativos encaminados a transmitir conocimiento geológico y promover la geoconservación y el geoturismo sostenible.

Geoturismo: estrategia de promoción turística y sostenible de un lugar basada en la divulgación de su patrimonio geológico.

MÁS INFORMACIÓN EN:
www.igme.es/internet/patrimonio